Persimmon, Growing and Production. زراعة وانتاج الكاكى

Book · March 2019

1 author:

Galal Ismail El-Bhay Eliwa
Damietta University





Persimmon الكاكى



أ.د/ جلال إسماعيل البهى عليوة

رئيس قسم الفاكهة

كلية الزراعة - جامعة دمياط

Corresponding author, Tel.: +201063350001

E-mail address: geliwa2002@du.edu.eg

2019

مقدمة:-

تعتبر أشجار الكاكي من الأشجار متساقطة الأوراق وتتعرض أشجارها لحالة من السكون البيئي نتيجة إنخفاض درجة الحرارة فى الشتاء . وتبلغ احتياجاتها من ساعات البرودة اللازمة لكسر السكون من 100-300 ساعة تحت درجة 7.2°م ، لذلك تعتبر مصر من البلاد الملائمة لزراعة وإنتشار الكاكى حيث الظروف الجوية والبيئية مناسبة لنمو معظم أصناف الكاكى خاصة الأصناف اليابانية حيث لا تحتاج إلي كاسرات السكون ، كما أن الموسم الصيفي في مصر يساعد علي نمو واكتمال تكوين الثمار. هذا بالاضافة الى أن مصر لها ميزة تصديرية نسبية الى معظم دول أوربا لموقعها المتميز.

لذلك يجب العمل على النهوض بهذا المحصول وتوعية المزارعين بالأساليب الحديثة لزراعة وإنتاج الكاكى وكذلك أساليب تحسين جودة الثمار ورفع قدرتها التسويقية بإتباع الأساليب الحديثة فى إنضاج الثمار بعد الجمع وطرق تداولها. وكذلك توعية المستهلك بالقيمة الغذائية والصحية لثمار الكاكى وخلق اسواق جديدة فى دول أوربا لتشجيع التصدير مما يحقق دخلا من العملة الصعبة.

الكـاكـى

الاسم الانجليزى	**Persimmon**
الاسم العلمى	***Diospyros kaki Thunb.***
الجنس	***Diospyros***
العائلة الإبنوسية	***Ebenaceae***

يتبع الكـاكى الجنس *Diospyros* الـذى يتبـع العائلـة الأبنوسية *Ebenaceae* ويسـمى تفـاح الشـرق وكلمـة *Diospyros* تتكـون مـن مقطعـين Dio/Spyros وتعنـى باليونـانيـة "غـذاء السماء" أو " غذاء الآلهة". يشتمل جنس *Diospyros* على حوالى 400 نوع ينتشـر معظمهـا فى المنـاطق الاستوائية بأسيا وأفريقيا ووسط وشمال أمريكا ، بعض الأنواع القليلة والتى منهـا الكاكى اليابانى تنتشر فى المناطق المعتدلة.

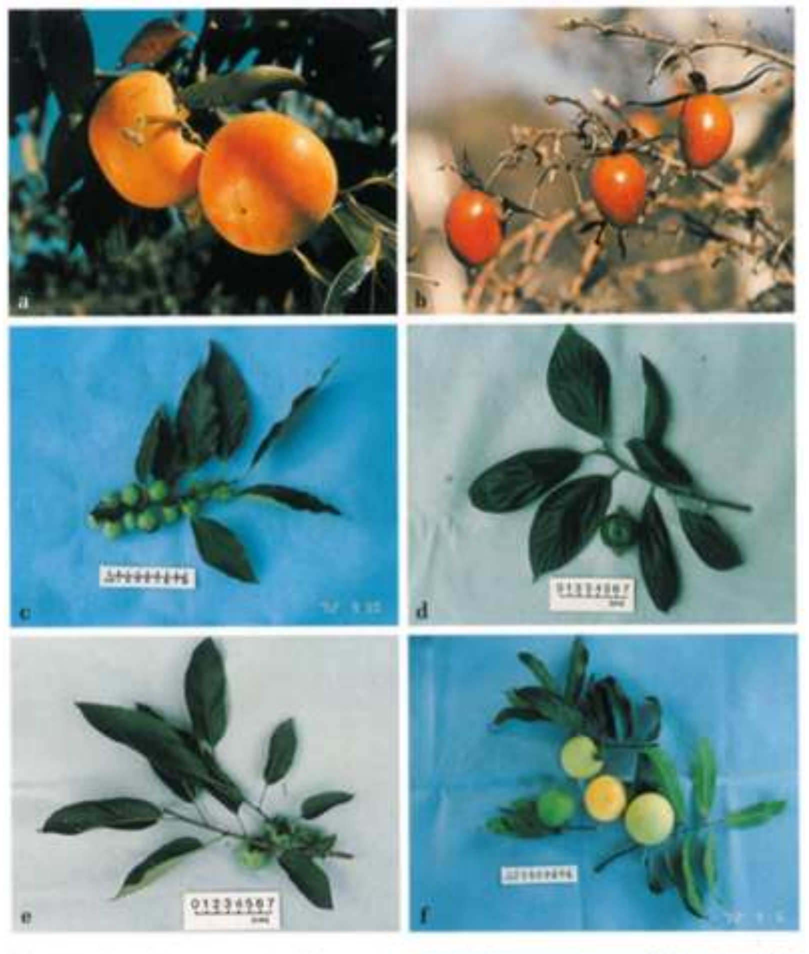


Plate 6.1. Some *Diospyros* species of temperate and tropical origin. a, *Diospyros kaki* cv. Fuyu; b, *D. rhombifolia*; c, *D. lotus*; d, *D. oleifera*; e, *D. virginiana*; and f, *D. decandra*. Refer to Table 6.1 for details of these species.

Some useful Diospyros species with their distribution and chromosome number

Species	Distribution	Chromosome number (2n)	Use
Temperate			
D. kaki Thunb.	China, Korea, Japan, and introduced to many countries	90,135	Tree is cultivated as commercial fruit crop.
D. lotus L.	East, Central, and Western Asia	30	Fruit is eaten fresh or dried.
D. oleifera Cheng	China	30	Fruit is utilized to obtain tannins.
D. rhombifolia Hemsl.	China	60	Tree is used as ornamental.
D. virginiana L.	Eastern North America	60, 90	Fruit is edible, and made into cakes with bran.
Tropical and subtropical			
D. decandra Lour.	South China, Vietnam, India, Myanmar, Laos, Thailand	30	Fruit with soft and chocolate-colored pulp is edible, and fragrant.
D. digyna Jacq.	Central America, introduced into Philippines and Indonesia	unknown	Fruit is consumed fresh with some orange or lemon juice added.
D. discolor Willd.	Philippines, Micronesia	30	Fruit, with dark cream flesh, is edible.
D. ebenum Koenig ex Retz.	India, Sri Lanka	90	Tree is a source of wood of high quality and bears edible fruit.
D. glandulosa Lace	India, Myanmar, Laos, Northern Thailand	30	Fruit is edible and tree is used as a rootstock for persimmon.
D. montana Roxb.	India, Myanmar, Laos, Thailand, Cambodia, Vietnam, China, Malay Peninsula, Indonesia, Philippines	30	Fruit has been recorded to be edible.
D. texana Scheele	Mexico	30	Fruit is possibly edible.

(بعض أنواع الكاكى المنتشرة فى المنطقة المعتدلة والاستوائية)

D. Kaki are hexaploid (2n = 6X = 90) but seedless cultivars. Hiratanenashi and Tonewase are nonapliod (2n= 9X=135) chromosome number is 15 (Tao et al. 1997).

<u>الموطن الأصلى:</u>

يعتقد أن الموطن الأصلى للكاكى (*<u>Diospyros</u>* *<u>Kaki</u>*) هو الصين, وفى القرون الأولى (قبل الميلاد) كان الكاكى يعتبر المصدر الأساسى للغذاء فى الصين ، كوريا واليابان . تقدر كمية الانتاج الكلى من ثمار الكاكى بحوالى 2071523 طن, تنتج الصين منها 66.4 %, اليابان 14.5 %, كوريا 12.6 % وتنتج ايطاليا واسرائيل والبرازيل كميات من الكاكى تقدر بحوالى 6.3% من الانتاج الكلى (احصائية سنة 1998), تشتهر بعض هذه الدول بأصناف خاصة بها مثل Kaki Tipo فى ايطاليا, Triumph فى اسرائيل , Lama Forte فى

البرازيل. وحديثا بدأت استراليا ونيوزيلندا فى انتاج الكاكى بغرض التصدير وأيضا الولايات المتحدة تنتج الكاكى على نطاق ضيق.

إنتاج الكاكى فى العالم

الدولة	% الإنتاج
الصين	66.4
اليابان	14.5
كوريا	12.6
إيطاليا, اسرائيل, البرازيل	6.3

وتبلغ إجمالى المساحة الكلية المنزرعة فى مصر بمحصول الكاكى حوالى 2029 فدان تنتج حوالى 14207 طن من الثمار بمتوسط إنتاج الفدان 8.114 طن/فدان تتركز فى محافظات الدقهلية والنوبارية (إحصائية وزارة الزراعة عام 2013) وتوزيعها كالتالى فى محافظات مصر:-

إحصائية إنتاج الكاكى فى مصر عام 2013

م	المحافظة	المساحة الكلية	المساحة المثمرة	كمية الانتاج (طن)	م/ ف (طن)
1	الأسكندرية	18	16	69	4.313
2	البحيرة	101	92	879	9.554
3	الغربية	27	26	222	8.538
4	الدقهلية	911	855	6697	7.833
5	دمياط	2	2	17	8.500
6	الشرقية	17	12	70	5.833
7	المنوفية	22	20	180	9.000

8	القليوبية	31	30	214	7.133
9	الجيزة	20	20	108	5.400
10	بنى سويف	1	1	5	5.000
11	المنيا	1	1	5	5.000
12	مطروح	38	38	63	1.658
13	النوبارية	840	638	5678	8.900
إجمالى الجمهورية		2029	1751	14207	8.114

الأهمية الإقتصادية والغذائية للكاكى:

ثمرة الكاكى من الثمار اللذية الطعم ذات القيمة الغذائية والصحية المرتفعة حيث تحتوى على نسبة عالية من الفيتامينات والسكريات ومضادات الأكسدة الطبيعية التى تحمى الإنسان من أمراض القلب والسرطان. وتستخدم ثمار الكاكى للاستهلاك الطازج وفى صناعة المربى والفطائر وفى صناعة الياميش (ثمار وشرائح جافة) وفى عمل أفخر أنواع الصلصة والصوص . والكاكى ينظم ضغط الدم ويؤخر الشيخوخة لاحتوائه على مضادات الأكسدة كما أن عصيره مضاد للبكتيريا.

Food Value Per 100 g of Edible Portion

Calories	77
Moisture	78.6 g
Protein	0.7 g
Fat	0.4 g
Carbohydrates	19.6 g
Calcium	6 mg
Phosphorus	26 mg
Iron	0.3 mg
Sodium	6 mg
Potassium	174 mg
Magnesium	8 mg
Carotene	2,710 I.U.
Thiamine	0.03 mg
Riboflavin	0.02 mg
Niacin	0.1 mg
Ascorbic Acid	11 mg

- كما أن ثمرة الكاكى ثمرة جذابة يختلف لونها من الأصفر والبرتقالى الى الأحمر الغامق عند النضج كما تتحول الأوراق الى اللون الأحمر فى فصل الخريف ، كما تتحول الأوراق الى اللون الأحمر فى فصل الخريف مما يجعلها أشجار جذابة تستخدم فى التنسيق الداخلى.
- كما تمدنا أشجار الكاكى بأجود أنواع الأخشاب

- يستخدم الكاكى كمصدر للتانينات التى تستخدم فى دبغ الأقمشة والجلود

الوصف النباتى:-

شجرة الكاكى شجرة معمرة, يصل ارتفاعها الى 15-60 قدم (4.5 – 18 متر) الأوراق متساقطة ، توجد متبادلة على الفرع ، لها أذنات لونها بنى مسمر يصل طولها الى 2سم ، الأوراق مستديرة الشكل أو مستطيلة ، يتراوح طولها من 7.5 – 25 سم والعرض من 5-10 سم , جلدية ، لامعة وناعمة الملمس من السطح العلوى ، والسطح السفلى بنى غامق ، تتحول فى الخريف الى اللون الأصفر الداكن او البرتقالى او الأحمر.





الأزهار

طبيعة التزهير فى الكاكى

البرعم الزهرى خليط يحمل على أفرع عمر سنة فى الثلث الطرفى من الفرع (3-5 براعم طرفية تكون زهرية) وتحمل الأزهار جانبيا على النموات الحديثة المتكونة فى نفس موسم النمو ، وتحمل أشجار الكاكى اليابانى ثلاثة أنواع من الأزهار:-

Polygamo- dioecious with three types:-

1- أزهار خنثى تحتوى على الطلع والمتاع Hermaphroditic

2- أزهار مؤنثة تحتوى على المتاع فقط Pistillate only

3- أزهار مذكرة تحتوى على الطلع Staminate flowers

ويمكن للشجرة الواحدة أن تحمل نوعا واحدا أو أكثر من الأزهار فى نفس الوقت.

- بعض الأصناف الغير قابضة والثابتة بالتلقيح تحمل أزهارا وحيدة الجنس وهذا يجعلها مفضلة فى التهجين (Cross-breeding).
- أصناف تحمل أشجارها أزهار مؤنثة فقط مثل الهاشيا ، الكوستاتا ، تانى ناشى.
- أصناف تحمل أشجارها أزهار مؤنثة ومذكرة مثل الفويو وقد تحمل أزهار كاملة.
- توجد الأزهار المذكرة فى مجموعات مكونة من 3 أزهار تحمل فى ابط الأوراق ، وتحتوى على كأس مكون من أربعة أجزاء والتويج من أربعة أجزاء والمتوك عددها 24 توجد فى صفين.
- بينما توجد الأزهار المؤنثة وحيدة فى ابط الأوراق وتتميز بوجود كأس كبير مكون من اربعة أجزاء منفصلة والتويج لونه أصفر شاحب وتحتوى على ثمانية متوك أثرية والمبيض مفلطح أو مستدير يتكون من القلم والميسم.
- الأزهار الخنثى (الكاملة) تكون وسط بين الاثنين.
- ويزهر الكاكى تحت الظروف المصرية فى أبريل وفترة الازهار قصيرة لا تتعدى أسبوع من بداية التفتح حتى سقوط البتلات.



(أزهار مؤنثة)



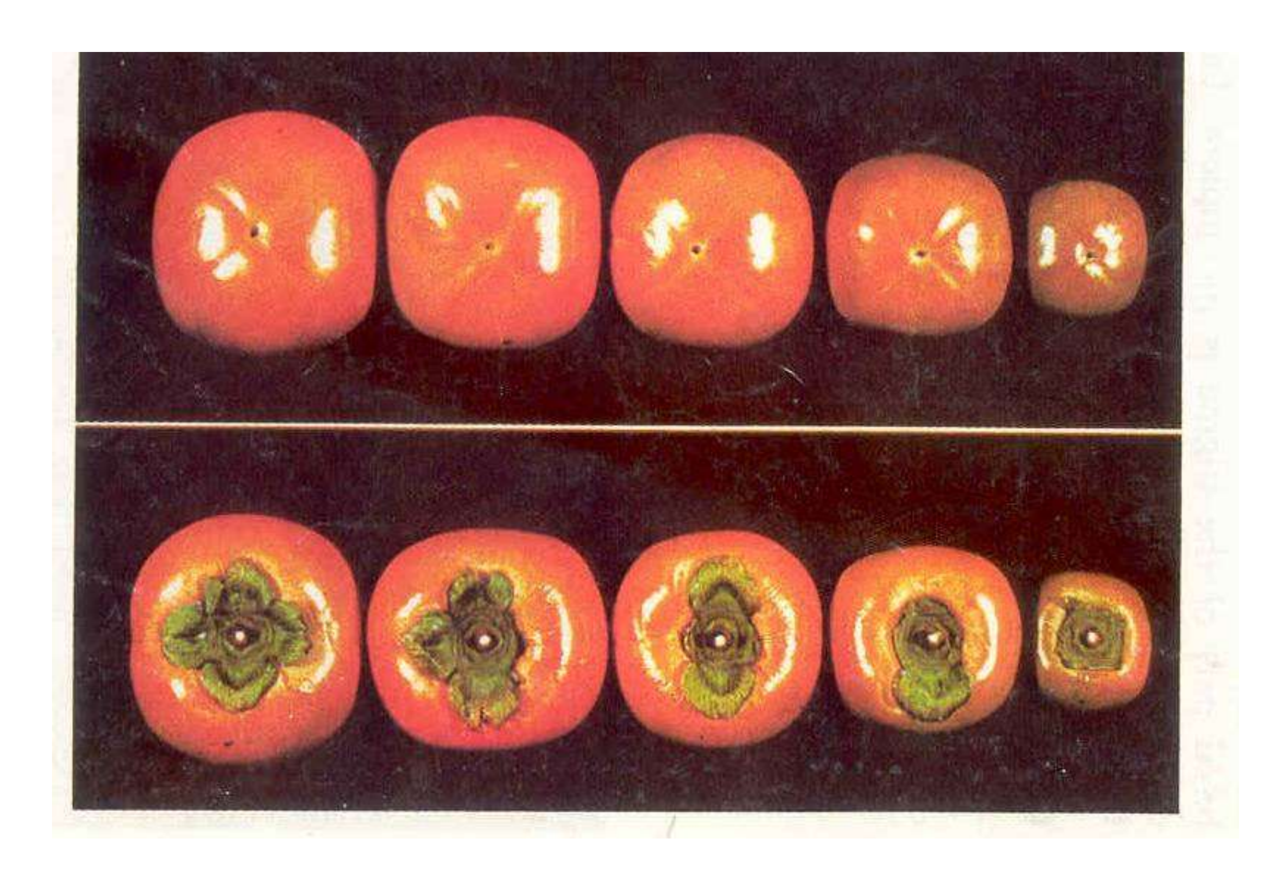
(أزهار مذكرة)

الثمار:

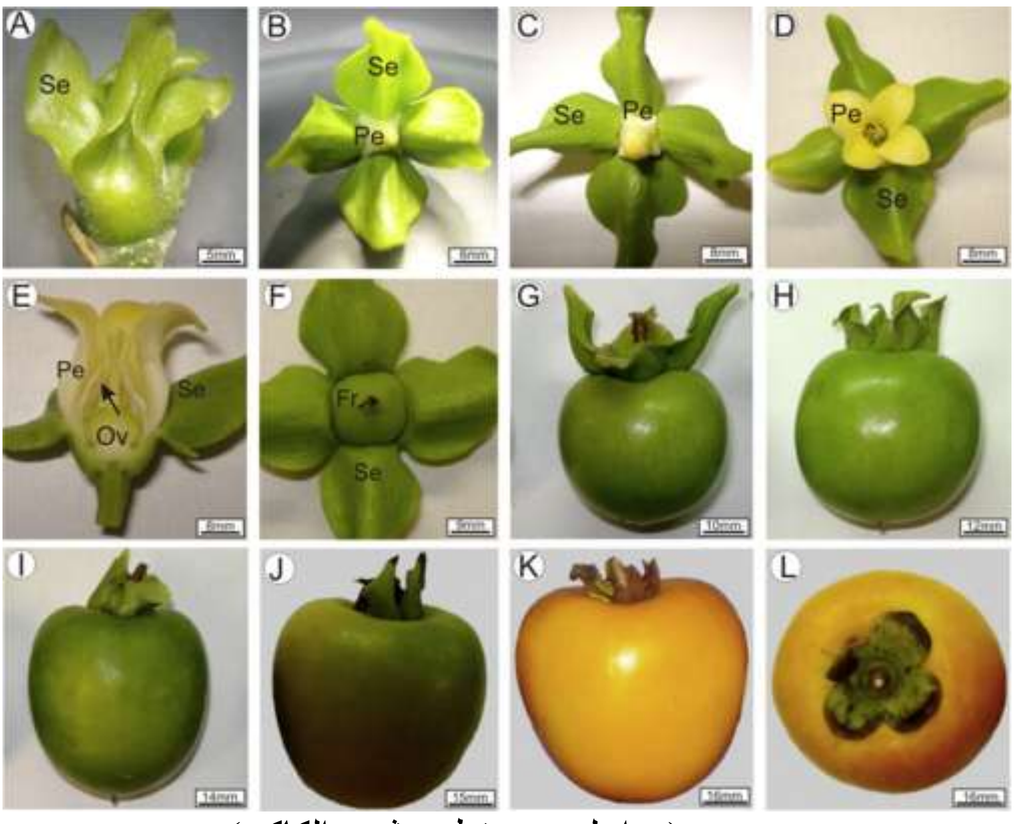
الثمار لبية عصيرية (عنبة) يلتصق بها كأس وهو كبير على غير العادة يزن أكثر من 50% من وزن الثمرة بعد العقد مباشرة وهو يعمل كعضو للتبادل الغازى ومصدرا لإنتاج الهرمونات والأكسينات الطبيعية والتى تساعد على نمو الثمرة ، والتساقط المبكر حيث يقوم بعملية التمثيل الضوئى وامداد الثمرة بالجلوكوز والفركتوز. وقد قام فريق من الباحثين

(*Eliwa, et all, 1998*) بمعهد بحوث البساتين بدراسة تأثير إزالة أجزاء مختلفة من الكأس وعلاقتها بحجم الثمرة حيث أثبت أن حجم ثمرة الكاكى يتوقف على عدد السبلات التى يتم إزالتها من الكأس عند المرحلة الأولى من نمو الثمرة ، فكلما زاد عدد سبلات الكأس المزالة كلما صغر حجم الثمرة ، وأستغلت هذه الدراسة فى التخلص من الثمار المشوهة الكأس والإستبقاء على الثمار ذات الكأس الكبير.





(تأثير إزالة الكأس على حجم ثمرة الكاكى)



(مراحل نمو وتطور ثمرة الكاكى)

التلقيح والعقد:

توجد أزهار الكاكى فى آباط الأوراق. وعادة تتكون من 2-4 زهرات على النموات الحديثة الخارجة فى موسم النمو . وفترة تفتح أزهار الكاكى لا تتعدى أسبوع، بداية من التفتح حتى سقوط البتلات. وتحمل معظم الأصناف مثل (الهاشيا والتانى ناشى والفويو والكوستاتا) ثمارها بكرياً نظراً لأنها تحمل أزهاراً مؤنثة فقط ، وفى حالة وجود أشجار تحمل أزهاراً مذكرة فإن التلقيح يتم بواسطة الحشرات وتنتج هذه الأصناف ثماراً بذرية. هذا وقد لوحظ اختلاف الثمار البكرية (اللابذرية) عن الثمار البذرية فى الحجم والشكل ولون اللب وطعم اللحم وميعاد نضج الثمار.

ثمرة الكاكى:

ثمرة عنبة (Berry) لحمية عصيرية تؤكل عند تمام تلوينها على صورتين:-

أ- الصورة الجامدة فى حالة الأصناف الغير قابض (Non-Astringent) أى التى تختفى منها المواد التانينية القابضة وهى صلبة مثل أصناف شيكولات وكاليفورنيا مارى وهياكوم وزنجى مارو وفويو وهانا فويو وجوشو وأزو.

ب- الصورة الطرية: فى حالة الأصناف القابضة (Astringent) وهى التى لا تؤكل إلا بعد طراوتها بإجراء الإنضاج الصناعى لها. ومن هذه الأصناف فوجى وهاشيا وهيرتانيناشى وساجو وتاموبان وتانيناشى وتسورو.



(شكل بذور ثمار الكاكى)

التقسيم البستانى للكاكى

ثمار الكاكى فى بداية تكوينها ونموها تكون ذات طعم قابض عالى ويرجع ذلك لإحتوائها على التانينات الذائبة فى فجوات الخلايا التانينية (من صفات المواد التانينية أنها تعمل على سحب الماء من الأنسجة البروتنية وبالتالى نشعر بشرقان نتيجة لجفاف اللسان) إلا أن

بعض الأصناف تفقد الطعم القابض لثمارها طبيعيا أثناء نموها على الشجرة بينما البعض الآخر يظل محتفظا بالطعم القابض حتى الحصاد ، ومن ثم أمكن تقسيم الكاكى الى مجموعتين:-

1- Astringent (A) **قابضة**

2- Non-Astringent (NA) **وغير قابضة**

وذلك على أساس وجود أو غياب الطعم القابض عند الجمع. وكل مجموعة من المجموعات السابقة أمكن تقسيمها الى تحت مجموعتين (مختلفة وثابتة) Variant and Constant معتمدا على العلاقة بين وجود البذور ولون اللحم. حيث يتغير لون اللحم فى المجموعة المختلفة بالتلقيح ويصبح لون اللحم غامق عندما تحتوى الثمار على بذور نتيجة التلقيح بينما فى المجموعة الثابتة فإن لون اللحم لا يتأثر بوجود البذور نتيجة التلقيح ومن ثم يمكن تقسيمها على أساس التلقيح الى:-

A- Variant- type as "Pollination Variant" **مختلفة بالتلقيح**

B- Constant- type as "Pollination constant" **ثابتة بالتلقيح**

وبذلك تقسم أصناف الكاكى الى اربعة مجاميع أو طرز Types :-

1- مجموعة ثابتة بالتلقيح وغير قابضة

1) pollination-constant non-astringent (PCNA)

2- مجموعة مختلفة بالتلقيح وغير قابضة

2) Pollination- variant non- astringent (PVNA)

3- مجموعة مختلفة بالتلقيح وقابضة

3) Pollination- variant astringent (PVA)

4- مجوعة ثابتة بالتلقيح وقابضة

4) pollination-constant astringent (PCA)

نجد أن هذه المجموعات أو الطرز الغير قابضة سواء كانت ثابتة (PCNA) أو مختلفة بالتلقيح (PVNA) تفقد ثمارها الطعم القابض طبيعيا أثناء نموها وتصبح مقبولة الطعم

وصالحة للأكل عند النضج. إلا أنه فى حالة عدم كفاية التلقيح وعدم وجود بذور بالثمرة فإن ثمار المجموعة (PVNA-type) لا تفقد الطعم القابض وبالتالى فإن فقد الطعم القابض فى هذه المجموعة يعتمد على البذور بالثمرة ويختلف لون اللحم عند وجود بذور بالثمرة ، بينما ثمار المجموعة الثابتة (PCNA-type) تفقد طعمها القابض حتى فى حالة عدم كفاية التلقيح وفى حالة العقد البكرى، ويكون لون اللحم ثابت

بينما نجد أن كلا من المجموعتين (PVA , PCA) تكون ثمارها قابضة عند النضح وتحتاج الى إنضاج صناعى لإزالة المادة القابضة وتصبح مقبولة الطعم وأن هذين المجموعتين تختلف أيضا فى لون اللحم. وأن فقد الطعم القابض فى ثمار(PVNA-type) يعتمد على عدد البذور فى الثمرة.

كما أن PVNA ، PCNA يختلف فيها لون اللحم حيث يصبح اللحم داكن فى PVNA type عندما يوجد بذور بالثمرة وبالتالى تفقد الطعم القابض ، بينما لون اللحم لا يتغير فى النوع PCNA حتى عندما تفقد الثمرة طعمها القابض. فى حين أن كلا من PVA ، PCA تحتوى ثمارها على طعم قابض عند النضج وتصبح مقبولة الطعم بعد إزالة المادة القابضة ، وأن هذين النوعين يختلفوا فى لون اللحم حيث توجد مناطق صغيرة حول البذور تصبح بنية اللون ، بينما ثمار الأصناف PCA لا يتأثر لون اللحم بوجود البذور.

(أصناف الكاكى)

Non-astringent (NA)
PCNA
Non-astringent at maturity whether seeded or not.
Flesh color unaffected by seed at maturity.



Astringent (A)
PCA
Astringent at maturity unless treated.
Flesh color unaffected by seed at maturity.



Pollination constant (PC)

PVNA
Non-astringent at maturity only if seeded.
Flesh turns brown at maturity if seeded.



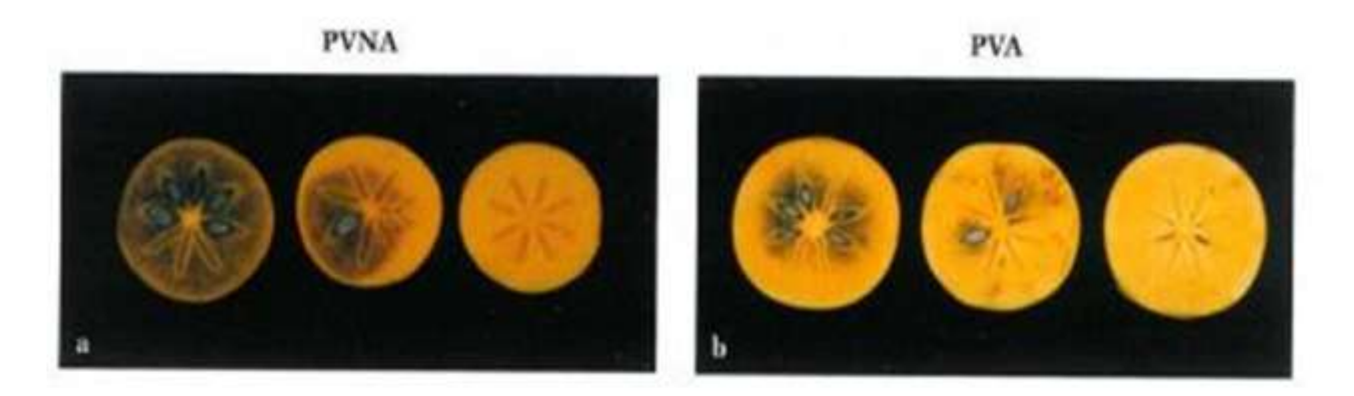
PVA
Astringent at maturity unless treated.
Brown flesh color only around seed at maturity.



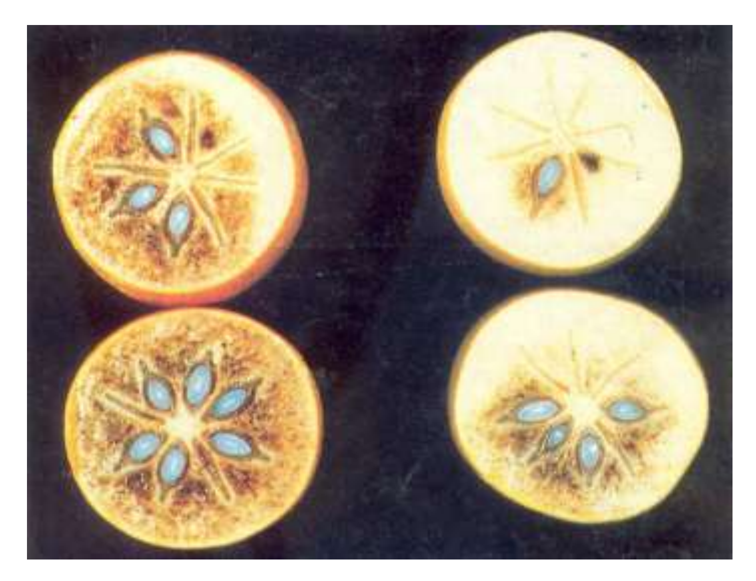
Pollination variant (PV)

Four types of persimmon according to horticultural classification a. PCNA type (cv. Suruga); b. PCA type (cv. Yokomo); c. PVNA type (cv. Chokenji); and d. PVA type (cv. Onihei).

Note the difference in flesh color between constant (PCNA and PCA) types and variant (PVNA and PVA) types.



Effect of seed number on the loss of astringency in PVNA and PVA-type cultivars. a, PVNA-type (cv. Chokenji); and b, PVA-type (cv. Aizu-mishirazu). Note that coagulation of tannins (dark portion) increases with increasing number of seeds in both types, but coagulation is restricted to around the seeds in PVA type.



Variation in seed content of "Nishimura Wase" fruit (PVNA) cultivar, showing the effects of seed number on degree of flesh browning. When only one to three seeds develop (top right) the clear parts of the flesh remain astringent. Whereas well-seeded fruit (Lower left) are non-astringent.

تفسير إختفاء الطعم القابض فى بعض الأصناف عن غيرها عند النضج:-

وجد كلا من *Sugiura et al* (1979) ، *Sugiura and Tomana* (1983) أن إنتاج الإيثانول والأسيتالهيد بواسطة البذور يكون مرتبط بإختفاء الطعم القابض ، بإستثناء PCNA. حيث تنتج البذور الموجودة فى ثمار PVNA كمية كبيرة من الإيثانول والأسيتالدهيد خلال منتصف مرحلة نمو الثمرة ، هذه المواد الطيارة خاصة الأسيتالدهيد يسبب ترسيب التانينات الموجودة فى الخلايا التانينية فى لحم الثمار مما يؤدى الى إختفاء كامل للطعم

القابض ، بعد إنتهاء ترسيب التانينات فإن الخلايا التانينية يصبح لونها بنى بواسطة تفاعل الأكسدة والتى تسبب اللون الغامق فى اللحم فى ثمار PVNA.

البذور فى ثمار PVA تنتج أيضا هذه المركبات الطيارة خلال نمو الثمرة ولكن بكميات محدودة ولذلك تكون عملية ترسيب التانينات تكون محدودة حول البذور ويبقى الطعم القابض فى باقى الثمرة. واللون الغامق يكون محدود حول البذور فى ثمار PVA. بينما البذور فى ثمار PCA لا تنتج أى إثانول أو أسيتالدهيد أثناء نموها ولذلك فإنها لا تفقد الطعم القابض طبيعيا وهى على الأشجار ، وبالتالى فإن قدرة البذور على إنتاج هذه المواد الطيارة يكون عالى فى PVNA ومنخفض فى PCA ومتوسط فى ثمار PVA ، ولذلك ثمار PCA ، PVA تحتاج الى المعاملة بالإثانول أو ثانى أكسيد الكربون لكى تزيل الطعم القابض بعد الجمع.

البذور فى معظم ثمار أصناف PCNA لا تنتج مثل هذه المركبات الطيارة وبالتالى يكون فقد الطعم القابض مختلف عن الطرز السابقة ، حيث تتوقف مثل هذه الثمار عن إنتاج التانينات فى المراحل الأولى من النمو ثم يحدث تخفيف للمواد التانينية المتكونة بزيادة حجم الثمار حتى تختفى تماما عند النضج. وبالتالى أمكن تقسيم أصناف الكاكى الى مجموعتين:-

المجموعة الأولى: لا تعتمد على المواد الطيارة (الأسيتالدهيد أو الايثانول) فى إختفاء التانينات

- The volatile-independent group (VIG) the PCNA type

المجموعة الثانية: تعتمد على إنتاج المواد الطيارة (الأسيتالدهيد أو الإثانول) فى إختفاء التانينات

- The volatile dependent group (VDG) the non-PCNA types (the PCA-, PVNA-, and PVA-types)

As an aid to understanding the correlation of these classifications, we summarized it as following: -

Horticultural classification of persimmon cultivars by astringency and flesh color of fruit.

Seed Effect	NA (Non-astringent)	A (Astringent)
PC (Pollination constant)	**PCNA** Non-astringent at maturity whether seeded or not. Flesh color unaffected by seed at maturity. Tannins are not coagulated by ethanol treatment at immature stages when fruit is still astringent. (VIG)	**PCA** Astringent at maturity unless treated. Flesh color unaffected by seed at maturity. Tannins are coagulated by ethanol treatment even at immature stages. (VDG)
PV (Pollination variant)	**PVNA** Non-astringent at maturity only if seeded. Flesh turns brown at maturity if seeded. Tannins are coagulated by ethanol treatment even at immature stages. (VDG)	**PVA** Astringent at maturity unless treated. Brown flesh color only around seed at maturity. Tannins are coagulated by ethanol treatment even at immature stages. (VDG)

* (VIG: Volatile-independent group ،VDG: Volatile- dependent group)

أهم الأصناف المنزرعة فى مصر

صنف الفويو Fuyu (PCNA)



تم إدخالة حديثاً إلي مصر . ثمرتة كبيرة الحجم تزن حوالي 220 جم مستديرة إلي مائلة الاستدارة ، لها أربع جوانب . وجلدها جامد لامع قليلاً احمر برتقالي ذو بقع وردية و عندما تنمو الثمار تحت ظروف خريف دافئ يكون لون الجلد أحمر غامق عند إكتمال التكوين . واللحم لون برتقالي مصفر شاحب . و هو ممتاز الجودة و تؤكل الثمار وهى جامدة و يعيبه ميل ثمارة للتشقق عند تجويف الكأس .

وينضج في الفترة من أول نوفمبر إلى منتصف نوفمبر . و يحتاج إلي ملقح . و الثمار التي تنتج بكرياً تميل للتساقط بسهولة و لا تعطى تلوين منتظم و الثمار ذات صفات تخزنية ممتازة . و نمو الشجرة معتدل القوة و لكن تتدلي الافرع مع تقدم الشجرة في العمر .

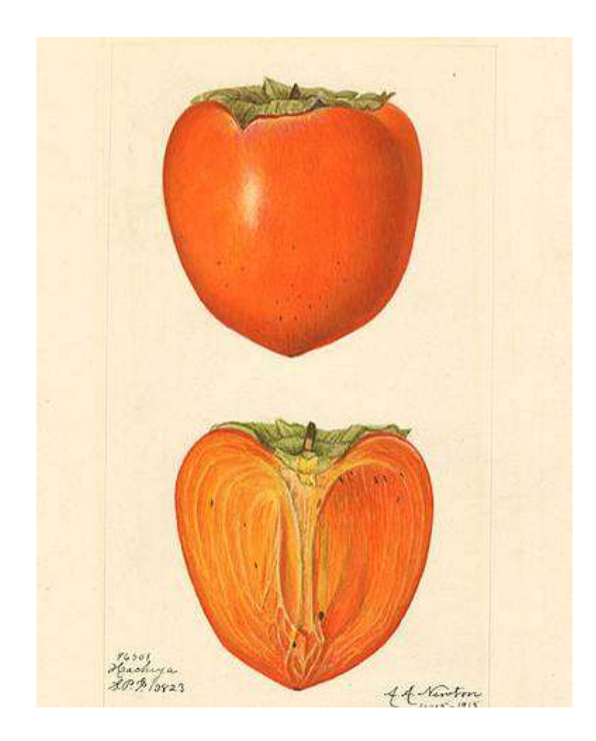
الهنافويو Hana-Fuyu (PCNA)

تم حديثاً إسترداد شتلات منه و يرجع منشأه إلي كوريا و الصين و ثمرته كبيرة تزن حوالي 225 جم ، مستديرة أو مبططة ، ومفصصة عرضياً . و لون الجلد برتقالي مصفر داكن و يكون أكثر تكثيفاً حول تجويف البذرة و طعم اللحم غير قابض عند الحصاد ذو صفة جيدة . ويكتمل تكوين ثماره قبل الصنف فويو بحوالي 15 يوماً . و يحدث احياناً انشقاق للثمرة عند القمة و القاع . و شجرته معتدلة في قوة نموها و فروعها منتشرة (متهدلة) . وقد يحدث لأشجار تبدل حمل .



هاشيا Hachiya (PCA)

ثمرته كبيرة يبلغ متوسط وزنها 230 جم ,مخروطية مستطيلة ذات قمة تميل للاستدارة , ولون جلد الثمرة برتقالى وهو صنف لا يتغير لون لحم ثماره ثابت بعد التلقيح.pc وطعمه قابض عند إكتمال تكوين الثمار و يستعمل غالباً لغرض التجفيف. و شجرته نموها قوى قائم .





كوستاتا (Costata (PCA

و هو من الاصناف القابضة الطعم عند النضج والثمرة تميل إلي الإستدارة وزنها من 100- 130 جم و لون جلدها برتقالي مصفر و لون اللحم برتقالي .

و يعقد بكرياً و لكن يعيبه شدة التساقط و يستعمل غالباً للأكل الطازج .



تريمف (Triumph (PCA

و هو صنف ذو ثمار مبططة تشبة ثمار الطماطم ، ولونها عند النضج برتقالي محمر ويتحمل التخزين لفترة طويلة حتى تستهلك دول أوروبا ما لديها من ثمار كاكى فيمكن تصديرة لتلك الدول حيث يكون عليه طلب شديد ، و هذا الصنف يتميز بنمو مبشر في مصر حيث تم إدخالة عن طريق بعض الزارعين ، و تمتاز أشجاره بأنها عالية الإنتاج ، و ثماره تصلح للأكل بمجرد بدء ليونتها .



صنف الشيكولات

Chocolate(PVNA)

صنف ثماره غير قابضة ، تؤكل ثماره وهى جامدة ، ويتغير لون اللحم بالتلقيح.


Tsurugaki (PCA)توزورو كاكى
صنف متأخر النمو ثماره قابضة
03/12/2011


Tsurugaki (PCA)
03/12/2011

و هناك أصناف أ خرى منتشرة في مصر علي نطاق ضيق مثل هياكوم و تاموبان و أرمند ومن الاصناف العالمية الممتازة و التى لا يتغير لون لحمها مع التلقيح و غير قابضة الطعم عند إكتمال التكوين – صنف جيرو الياباني و أوزو وهى منتشرة باليابان و نيوزيلاند .



Hiratanenashi Persimmon (PCA)

Izu Persimmon and nice fall color (PCNA)


Tamopan Persimmon


Tanenashi Persimmon - a smaller astringent (PCA)


سلالة جديدة منتخبة
تحت الدراسة
15/10/2006


سلالة جديدة منتخبة
تحت الدراسة
17/10/2006

الإكثار Propagation

- الاكثار البذرى (الجنسى):

يستعمل فقط لانتاج أصول للتطعيم عليها ، وفى اليابان تستخلص البذور من الثمار فى الخريف وأول الشتاء وتزرع مباشرة فى مهد البذرة. وفى مصر توضع البذور بعد غمسها فى محلول جبريلين فى أكياس مملوءة بالرمل المبلل ثم توضع فى الثلاجة على درجة 4 درجة مئوية امدة شهرين على الأقل ثم تزرع فى اوانى أكياس بلاستيكية تحت صوب درجة حرارتها من 20-25 درجة مئوية.



ب- التطعيم:

يتم تطعيم الكاكى فى مشاتل خارج الصوبة ويجب العناية التامة عند نقل الشتلات نظراً لسهولة كسر الجذور. ويجب عند النقل حفظ الجذور رطبة وعدم تعريضها للجفاف فى جميع الأحوال. ونظرا لصعوبة نقل الشتلات المطعومة فإنها تزرع فى أكياس طويلة كما سبق الذكر مثل أكياس زراعة الزبدية. وعادة يتم التطعيم فى الفترة من مارس إلى مايو. وتؤخذ الطعوم من أفرع قوية سليمة من نمو العام السابق، فى الفترة من يناير إلى منتصف فبراير وتخزن رطبة قليلاً فى أكياس البولى إثيلين على درجة صفر ْم حتى ميعاد التطعيم.



أهم طرق تطعيم الكاكى:

1- التطعيم بالعين مع كشط جزء من الخشب (Chip budding). ويتم فى أبريل ومايو ويونية حيث يتم كشط العين مع جزء من الخشب.وتستخدم الطريقة عند قلة عدد الطعوم المتاحة.

2- التطعيم بالشق(Cleft grafting). حيث يتم عمل شق فى كل من الطعم (القلم) والأصل .

3- التطعيم اللســانى (Whip grafting)أو السوطى .

4- التطعيم القمى (Top-grafting or Top working). ويستخدم لتجديدالأشجار القديمة أو تغيير الصنف.



الأصول Rootstocks

1- الشتلات البذرية للكاكى اليابانى D. kaki:

ويستخدم كأصل رئيسى فى اليابان وعيبه أنه أقل مقاومة للبرودة وميزته أنه أقل حساسية لمرض التدرن التاجى "Crown gall".

2- الشتلات البذرية للنوع D. lotus :

وعيبه وجود بعض من عدم التوافق بينه وبين الأصناف التى لا يتغير لون لحمها بعد التلقيح والتى لها طعم غير قابض كما أنه حساس لمرض التدرن التاجى. ومميزاته أنه يعطى شتلات بذرية قوية وأنه أكثر مقاومة للصقيع وثماره لا يتعدى قطرها 2سم.

3- ألشتلات البذرية للنوع ألأمريكى D. virginiana :

وميزته انه يناسب التربة الرطبة كما أنه مقاوم للصقيع. وعيوبه كثرة إعطائه سرطانات كما أن نمو الطعم عليه غير منتظم القوة والحجم.

الأصول المستخدمة فى الإكثار		
الأصل	مميزاته	عيوبه
الكاكى اليابانى D. kaki	يناسب معظم أنواع الأراضى ،أقل حساسية لمرض التدرن التاجى	أقل مقاومة للبرودة
اللوتس D. Lotus	يعطى شتلات بذرية قوية أكثر مقاومة للصقيع	وجود عدم توافق بينه وبعض الأصناف , حساس للتدرن التاجى
الأمريكى D. virginiana	يناسب التربة الرطبة مقاوم للصقيع	كثرة السرطانات عدم إنتظام الأشجار المطعومة فى القوة والنمو

مما سبق فإن أصل الكاكى اليابانى D. kaki يعتبر أفضل الأصول السابقة وهو يعطى جذور طرفية طويلة عليها جذور ليفية قليلة وهى إسطوانية لحد ما وسهلة الكسر. ويعتبر

الصنف فويو من أفضل الأصناف لإعطاء شتلات بذرية قوية. ويليه فى قوة النمو باقى الأصناف الأخرى المذكورة سابقاً.

الظروف البيئية الملائمة

أولا: العوامل المناخية:

أشجار الكاكى اليابانى متساقطة الأوراق تنمو وتزهر بنجاح فى المناطق الاستوائية والمناطق المعتدلة ذات الشتاء الدافئ ، يحتاج الكاكي إلى صيف معتدل الحرارة رطب نوعا ما لذلك يفضل زراعته في المناطق الساحلية إذ أن ثمار الكاكى تتأثر بشدة الحرارة وجفاف الطقس حيث تصاب بلفحة الشمس ، واحتياجات الكاكي للبرودة قليلة حيث يمكن أن تتفتح البراعم خلال الشتاء الدافئ ، وانخفاض درجة الحرارة شتاءا عن -12^{o} م يؤدى الى موت الأشجار. وتتأثر أشجار الكاكى بالرياح الشديدة حيث أن أفرع الكاكى سهلة الانفصال بالرياح خصوصا إذا كانت محملة بالثمار.

ثانيا: التربة المناسبة للكاكى:

يمكن زراعة أشجار الكاكى فى مدى واسع من الترب ويجود فى الطينية المتجانسة الجيدة الصرف والتهوية والغنية بالمادة العضوية.

زراعة الأشجار بالبستان المستديم

تختلف المسافات في زراعة أشجار الكاكى وذلك باختلاف خصوبة الأرض والصنف المزروع ، حيث تكون المسافة بين كل شجرة والآخر 3.5 x 3.5م في حالة الصنف قليل النمو مثل صنف الهياكوم ، وتزيد من المسافة بحيث تصل إلى من 4-6 أمتار في الأصناف التي تتميز بقوة النمو مثل الهاشيا ، والتاموبان.

تقلع الشتلات ملشا فى شهرى يناير وفبراير ويتم الزراعة فى شهر فبراير على نفس العمق الذى كانت مزروعة عليه فى أرض المشتل.

وتزرع فى جور بأبعاد 50سم3 ويردم جيدا حول المجموع الجذرى وتوالى بالرى.

نمو الأفرع وخروج الأوراق:



يوجد على شجرة الكاكى نوعين من البراعم : براعم خضرية وهى التى تعطى أفرع خضرية فقط عند التفتح، وبراعم مختلطه وتتفتح عن أزهار وأوراق فى الربيع. وقد وجد أن الجزء العلوى من الفرع جيد التكوين (الناضج) ينتج من 2-3 براعم زهرية. ومن هنا ، فإن إجراء عملية تقصير للأفرع شتاءاً يؤدى إلى انعدام تكوين ثمار فى الموسم التالى. وتخرج أوراق الكاكى فى آخر مارس ، ويختلف الميعاد من صنف إلى آخر. وفى حالة الأشجار الصغيرة القوية النمو تبدأ الأفرع الحديثة فى تكوين نموات ثانوية فى منتصف الصيف. وقد يؤدى النمو الثانوى للأفرع إلى عدم نضجها قبل حلول الشتاء، وينصح بتقليم النموات الثانوية للحد من ضرر الصقيع شتاءاً.

أهمية مصدات الرياح:

تعتبر مصدات الرياح مهمة جداً حيث أن أشجار الكاكى حساسة جداً للرياح وعدم وجود مصدات يجعل من الصعوبة إنشاء بستان كاكى ناجح. وتتأثر الأفرع الجديدة بشدة بالرياح فى الربيع وعند إنكسارها فمن الممكن أن تؤثر على المحصول فى العام التالى . كما أن ثمار الكاكى حساسة جداً لحكة الرياح الشديدة ، والتنقد تسبب بقع داكنة تؤثر على تسويق الثمار وتقلل من فرصة تصديرها. وقد تؤدى الرياح إلى تساقط الثمار قبل جمعها.مما يؤدى

إلى رداءة صفات الثمار (تقليل مستوى السكر). بالإضافة إلى أن الرياح قد تسبب كسر الأفرع كثيفة الحمل بالثمار مما يضر بالمحصول النهائى.

التقليم فى الكاكى

يعتبر تقليم الكاكى من العمليات البستانية المهمة التى تحدد قدرة الأشجار على انتاج ثمار ذات جودة عالية وبصورة منتظمة سنويا, وينقسم التقليم الى أنواع مختلفة تبعا للغرض منه:

تربية أشجار الكاكى:

حيث أن خشب الكاكى هش سريع الكسر، خاصة عند حمل الأشجار حملاً غزيراً، فإن تقليم الأشجار يجب أن يعمل علي تكوين هيكل قوي للشجرة ذي أفرع جانبية بزوايا منفرجة ويجرى فى السنوات الأولى من الزراعة ، وتربي الأشجار عادة بطريقة القائد الوسطي المحور ، أو الطريقة الكأسية لفتح قلب الشجرة ، وعندما تبدأ قمة الشجرة فى شغل الفراغ الخاص بها فإنه يتم تقليم الفرع لمنع استطالتها وتداخلها مع بعضها.



الغرض من التربية هو:

1- تكوين هيكل قوى للشجرة وتكوين أفرع رئيسية واسعة الزوايا بغرض تهيئة الشجرة للاثمار المبكر.

2- تلافى كسر الأفرع بفعل الرياح ومع زيادة وزن الثمار.

3- إعطاء محصول جيد الصفات.

4- التقليل من تبادل الحمل.

طرق التربية:

1- **طريقة القائد المركزى المحور:** وتفضل فى حالة المناطق الحارة حيث تحد من تأثير الشمس على الثمار. كما أنها تعطى أشجار معتدلة الطول والإنتشار ومنتظمة الشكل.



Modified central leader system

2- الطريقة الكأسية او القلب المفتوح: وهى شائعة الإستخدام فى الكاكى. والشكل المعدل لها هو الهيكل المتوسط مع ترك 3 أفرع رئيسية. حيث تقطع الأشجار فى الشتاء الأول على إرتفاع 70 من سطح التربة مثل ما يحدث بالطريقة الأولى. وفى الشتاء الثانى يتم إنتخاب 3 أفرع (يعطىكل منها زاوية˚50م مع المستوى الأفقى) لتكوين الأفرع الرئيسية للشجرة، ويزال الأفرع الزائدة عن تلك الأفرع الثلاثة حتى لا يحدث تزاحم. ويُتبع فى السنوات التالية المحافظة على شكل الكأس.

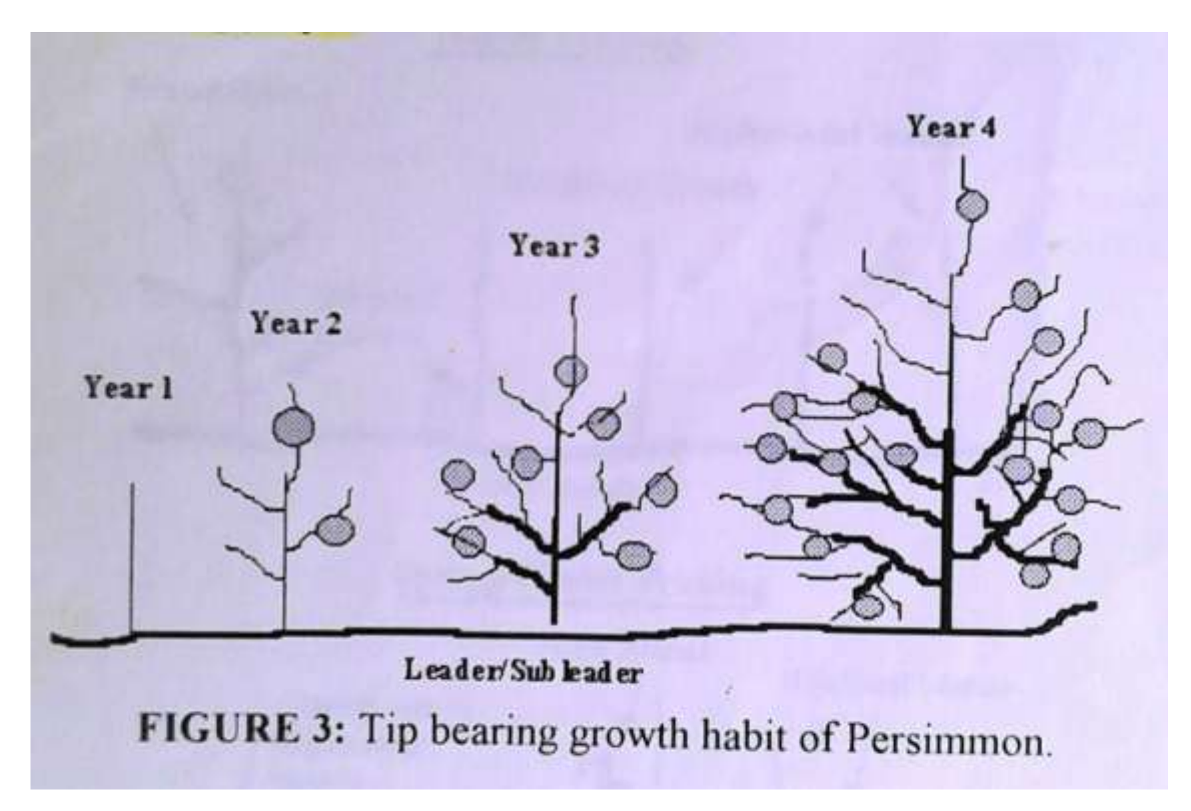


FIGURE 3: Tip bearing growth habit of Persimmon.

وبالرغم من أن خشب الكاكى معتدل الصلابة لكن يسهل إنفصاله ويسهل كسر الأفرع ذات الحمل الزائد من الثمار. ولذا يجب عدم عمل زوايا حادة عند تشكيل هيكل الشجرة حيث ان الأفرع ذات الزوايا الحادة يسهل كسرها. وتتميز الطريقة بإعطاء أشجار منتشرة فى نموها. ويعيب هذه الطريقة أنها لاتناسب المناطق الحارة ساطعة الشمس حيث أن قلة المجموع الخضرى فى قلب الشجرة يسبب حرقة الشمس للثمار.

3- التربية على أسلاك (Palmette System) :

وهى تناسب زراعة الكاكى الشبه مكثفة على مسافات (3x 4.5م) ويتم التربية على ثلاثة أدوار من السلك ،الأول على إرتفاع من 90- 100 سم والثانى على ارتفاع 180-200 سم والثالث على ارتفاع 250- 280 سم. وتتميز هذه الطريقة بزيادة المحصول لزيادة عدد الأشجار فى وحدة المساحة.

4- طريقة حرف Y وطريقة حرف T

وهى طرق حديثة والغرض منها تقليل ضرر الثمار بواسطة الرياح والشمس وبالتالى تحسين جودة الثمار بغرض التصدير. ولكن يعاب عليها إرتفاع التكاليف. كما أنها فى مرحلة التجارب.

ثانيا: تقليم الاثمار:-

يحدث التكشف الزهرى فى شهرى يونيو ويوليو فى العام السابق لتفتح البرعم الذى يحدث فى شهرى مارس وأبريل، والحمل فى الكاكى طرفى من 3-5 براعم الطرفية بتكون براعم زهرية والباقى بتكون خضرية (Tip-bearing growth habit)

لذلك يجب الاهتمام بتقليم الأشجار سنويا للحد من ظاهرة تبادل الحمل وانتظام الاثمار.

ويجب أن يعمل التقليم علي تكوين أفرع سنوية بطول 20-30سم، ويجب أن لا يكون التقليم شديداً، تجنباً لانتاج أفرع غير مثمرة، بسبب زيادة طولها، ويشمل التقليم أيضاً إزالة الأفرع الجافة والمكسورة والمتداخلة والمصابة.

أنواع تقليم الاثمارفى الكاكى على حسب ميعاد إجراءه:

التقليم الشتوى (Winter pruning):

ويجرى وقت السكون ويجرى على الأشجار المثمرة ويتم باستبعاد الأفرع الميتة والمتزاحمة والمصابة وتحديد وحدات حمل الثمار

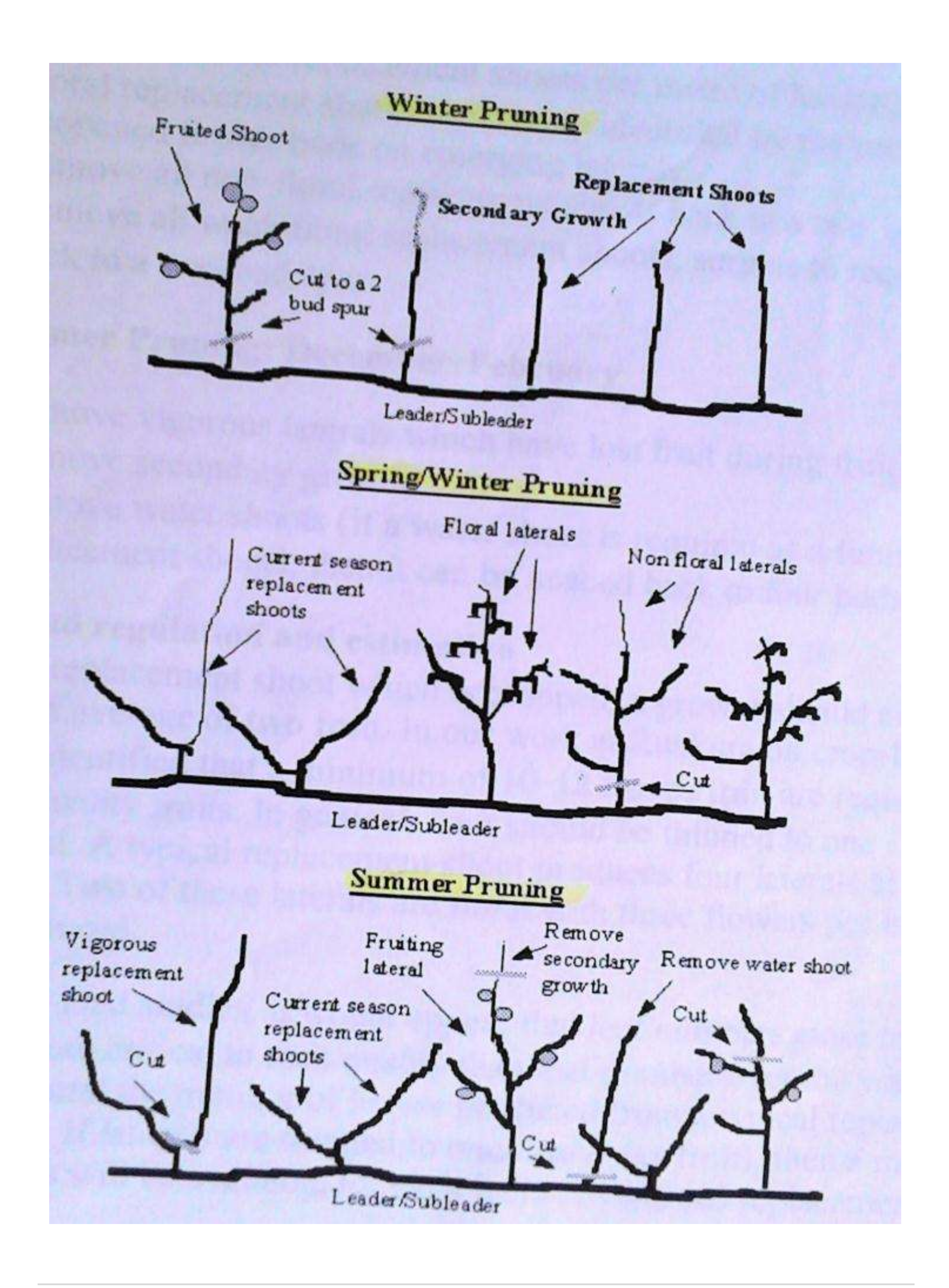
التقليم الربيعى (Spring pruning):

ويجرى على الأشجار المثمرة بإزلة النموات الجديدة الغير مثمرة لفتح قلب الشجرة ومنع التظليل

التقليم الصيفى (Summer pruning):

ويجرى على الأشجار الحديثة لدفعها لتكوين وحدات ثمرية ودخولها فى الاثمار التجارى مبكرا، ويتم بتقصير النموات الحديثة بإزالة القمة النامية لتكوين أفرع ثانوية تحمل الثمار فى الموسم القادم ويلزم إجراؤه مبكرا بعد تمام إكتمال نمو الأوراق وذلك لضمان نضج النموات الجديدة قبل تساقط الأوراق.

(أنواع تقليم الاثمارفى الكاكى على حسب ميعاد إجراءه)







(التقليم الصيفى فى الكاكى)

التسـميد:

يعتبر النيتروجين عنصرا هاما لتسميد الكاكى لاعطاء نمو جيد لذلك تسمد أشجار الكاكى سنوياً بأحد الأسمدة النيتروجينية بغرض تشجيع النموات الخضرية. ويجب عدم المبالغة بالتسميد النيتروجيني تجنباً لتكوين أفرع خضرية بطول (أكثر من 30سم)مما يؤدي إلي سقوط الثمار قبل نضجها. كما أن عنصرى الفوسفور والبوتاسيوم مهمان لإعطاء ثمار جيدة الصفات

(اللون والحجم). ويجب الاهتمام برش العناصر الصغرى (حديد ، زنك ، منجنيز) فى صورة مخلبية بمعدل 0.5 جم/ لتر من كل نوع ويتم الرش الورقى مرتين على الأقل بعد خروج الأوراق وأثناء التزهير.. ويقترح المعدلات الآتية من العناصر فى الأراضى الجيدة:

المعدلات الإسترشادية المقترحة من العناصر الرئيسية للأشجار الصغيرة من الكاكى.

عمر الشجرة	عــنصر (جم/شجرة)			
سنة	نتروجين*	فوسفور**	بوتاسيوم*	مغنسيوم**
1	50	25	40	20
2	75	50	60	30
3	100	75	100	50
4	150	100	150	75
7-5	200	150	200	100
10-7	300	175	300	160

*** تستعمل على ثلاثة دفعات: 50% بعد نهاية فصل السكون (نهاية فبراير)، و25% فى الربيع (منتصف إبريل)،و25% فى الصيف (عند نهاية يونيو).**

**** تستعمل دفعة واحدة ، فى نهاية السكون (نهاية فبراير).**

ويجب وضع الأسمدة بعيداً عن جذع الشجرة ويزيد البعد عن الجذع كلما كبرت الأشجار فى العمر. ويجب تحليل أوراق الأشجار سنوياً للوقوف على الحالة الغذائية لشجرة الكاكى ومعرفة كية العناصر التى تم استهلاكها من التربة. والمستوى المثالى المطلوب فى أوراق الكاكى هو:-

نتروجين	%3.15-2.22	بوتاسيوم	%3.86-1.47
فوسفور	%0.16-0.11	ماغنسيوم	%0.77- 0.22

عيوب وأضرار نقص التسميد:

1- إصفرار الأوراق ما بين العروق نتيجة نقص المغنسيوم والحديد.

2- إصفرار الأوراق ما بين العروق مع بقع بنية تميل إلى السواد قرب الحافة، نتيجة نقص المنجنيز بمستوى أقل من 30 جزء/مليون.

3- موت الأطراف من أعلى لأسفل وتساقط الأوراق قبل إكتمال التكوين وتساقط الثمار، وذلك نتيجة نقص المنجنيز وخاصة فى الأراضى القلوية.



4- التقليل من نمو الأفرع وقلة عدد الأوراق وصِغر حجمها وإصفرار حوافها وسقوط الأوراق القاعدية.

5- ظهور بقع سوداء على الثمار عند قمة الثمرة وعند إكتمال تكوين الثمرة تتسع البقع السوداء إلى بقع خضراء على جلد الثمار، وترجع لعدم التوازن بين عنصرى المنجنيز والكالسيوم.

<u>مما سبق يقترح مراعاة الآتى:</u>- يجب الحفاظ على pH التربة من 6-6.5 .

- تشجيع الأشجار على مداومة حمل محصول جيد وذلك بالتقليم الشتوى.
- تجنب الإسراف فى التسميد النتروجينى. ويجب إضافته على دفعات منفصلة.
- عدم التقليم الجائر للأشجار.
- يجب خف الثمار خفاً بسيطاً أو معتدلاً حسب الصنف (لابذرى أو بذرى) وذلك من أجل تحسين جودة الثمار.

<u>برنامج التسميد فى الأشجار التى تروى بالتنقيط:</u>

1- يتم وضع الأسمدة العضوية والكيمائية فى شهر أكتوبر أو نوفمبر حسب الجدول التالى فى خندقين على جانبى جذع الشجرة بالتبادل سنة بعد أخرى، وذلك حول محيط

انتشـــار الجذور وعلى مسافة لا تقل عن متر واحد من جذع الشجرة، أو فـى منتصـف المساحة المظللة وبعمق لا يقل عن 50 سم ثم تردم.

عمر الشجرة بالسنة	سماد عضوى غلق/شجرة	سلفات نشادر جم/شجرة	سلفات بوتاسيوم جم/شجرة	سوبر فوسفات جم/شجرة
أقل من 4	2-1	100	100	500
8-4	3-2	200	200	1000
أكبر من 8	4-3	400	300	2000

2- عند بدء انتفاخ البراعم يتم التسـميد من خلال ماء الرى بـإضافة 250 جراماً مـن نترات نشادر + 125 جراماً من سلفات بوتاسيوم+ 25 سم3 من حامض الفسفوريك لكل مـتر مكعب من مياه الرى سواء اً كانت الأشجار مثمرة أم غير مثمرة، ويكرر التسـميد بهذه المعدلات 2-3 مرات أسبوعياً حسـب حالة الشجرة حتى تمام العقد ووصول الثمار إلـى خمس حجمهـا، أو حتى نهاية مارس فى حالة الأشجار غير المثمرة.

3- بعد تمام العقد ووصول الثمار إلى خمس حجمها يتم التسميد من خلال ميـاه الـرى بإضـافة 125 جراماً نترات نشادر + 250جراماً سلفات بوتاسيوم + 25 سم3 حامض فوسفوريك لكل متر مكعب من مياه الرى سواء كانت الأشـجار مثمـرة أم غيـر مثمـرة. ويكـرر التسميد بهذه المعدلات 2-3 مرات أسبوعياً حسب حالة الأشجار وحتى قبل الجمع بأسبوع، أو حتـى نهايـة أغسطس فى حالة الأشجار غير المثمرة.

4- بعد تمام العقد واكتمال خروج الأوراق يتم الرش بالسماد الورقى المكون مـن 400 جـرام حديد مخلبى + 200 جرام منجنيز مخلبى + 200 جرام زنك مخلبى +300 جـرام يوريـا لكـل 600 لتر ماء ويفضل أن يكرر الرش بهذا السـماد الـورقى مـرة أخـرى بعـد شـهر مـن الرشـة السـابقة ويجب أن يتم التسميد الورقى فى الصباح الباكر.

الـري

الري بالغمر:

تختلف كمية مياه الرى حسب نـوع التربـة والمنـاخ السـائد ومرحلـة نمـو الأشـجار. وحيث أن الكاكى يعطى دورة نمو واحدة قصيرة تبدأ فى بداية الربيع فيجب توفير رطوبة كافية للأشجار أثناء الربيع وبداية الصيف حيث أن نقص الماء يؤدى إلى قلـة العقد وعدم تشـجيع نمـو مبكـر وجيد للأفرع. كما أن الرى مهم جداً أثناء الصيف لزيادة حجم الثمار. وإذا زادت الرطوبة عن الحد الأمثل فى فترة التزهير فإنها تسبب تساقط الأزهـار والثمـار الصـغيرة. وعمومـاً تـروى أشجار الكاكى كما تروى اشجار الفاكهة المتساقطة ولكن لا يمنع عنها الرى تماماً فـى الشـتاء حيث أن سكونـها سكون بيئى. وفى حالة الأشجار المطعومة حديثاً فى المشتل يجب تنظيم الرى بحيث تكون التربة رطبـة بصفة مستمرة ، حيث أن نقص الرطوبـة يقلل مـن نمو الشـتلات. وعند نقل الشتلات يجب الرى مباشرة بعد الزراعة.

الرى بالتنقيط:

ويتبع فى المناطق الجديدة ويجب مراعاة الآتى:

1- يجب وضع خرطومين على جانبى الأشجار للمسـاعدة على سرعة انتشار ونمو الجذور وزيادة نمو الأشجار.
2- يجب ألا تزيد نسبة الملوحة عن 600-700 جزء/مليون.
3- الاعتدال فى الرى أثناء فترتى التزهير والعقد، مع توفير احتياجات الشجرة المائية أثناء مراحل النمو المختلفة.
4- عدم إيقاف الرى أثناء فصل الشتاء من نوفمبر حتى آخر يناير وتعطى ريات خفيفة على فترات متباعدة حتى لا يحدث جفـاف للمجمـوع الجذرى حيث لا يحـدث سكون عميق لأشجار الكاكى كما هو الحال فى حالة الحلويات والتفاحيات.
5- إعطاء رية غزيرة عند بداية موسم النمو فى آخر فبراير للـتخلص مـن الأمـلاح الزائـدة فى التربة حول المجموع الجذري.
6- تثبيت الخراطيم على بعد مناسب من جذع الأشجار حيث أن حركة الخراطيم تؤدى إلى طرد الأملاح من الخارج للداخل.

7- تزداد معدلات الرى عند ملوحة مياه الرى بحوالي 25% مع إعطاء رية غزيرة كل مدة.

وتزرع الشتلات المطعومة فى بداية الربيع وعند زراعتها عارية الجذور يجب سرعة النقل ثم الرى مباشرة ، حيث أن تأخير النقل وعدم الري الفوري يقلل نسبة نجاح الأشجار المنقولة.

المحافظة على الأوراق:

حيث أن شجرة الكاكى متساقطة الأوراق لذا يتحول لون الأوراق من الأخضر إلى الأصفر او فى بعض الأحيان إلى الأحمر فى موسم الخريف. ويعتمد التغير فى اللون على الصنف. ومن المهم للحصول على محصول جيد فى العام التالى أن نبقى على الأوراق خضراء لأكبر فترة ممكنة. ويؤدى رش حمض الجبريليك إلى إطالة فترة بقاء الأوراق على الأشجار وعدم تساقطها ولكنه يؤخر من نضج ثمار الكاكى. ويؤدى سقوط الأوراق بالرياح أو بالصقيع أو نتيجة للإصابة بالأمراض إلى قلة محصول نفس العام بالإضافة إلى إنتاج أزهار صغيرة فى موسم الإزهار التالى. وقد لوحظ أن حجم الزهرة يتأثر بتساقط الأوراق فى الخريف ويؤثر على حجم الثمرة الناتجة منها، فكلما زاد حجم الزهرة يزيد حجم الثمرة الناتجة عنها.

خف الثمار:

وهى عملية حيوية لتحسين حجم الثمار ولونها ومقاومة الآفات. ويكفى فى الشجرة المثمرة من 20-25 ورقة لكل ثمرة وزنها 200 جم. ولهذا يتم خف الثمار إلى ثمرة واحدة لكل فرع مثمر،أو ترك ثمرتين كحد أقصى. وهناك طريقتين للخف :

1- **الخف اليدوى:** وهو شائع الاستخدام فى الكاكى حيث يمكن الإبقاء على الثمار المتميزة بسهولة.

2- **الخف الكيماوى:** باستخدام نفثالين أسيتك أسيد (NAA) أو إثريل ولكنها طريقة قليلة الاستعمال فى الكاكى. وأحسن وقت لخف الكاكى هو وقت الإزهار (10-14 يوم قبل الإزهار الكامل). وإذا كان المحصول ثقيل يمكن إجراء الخف مرة أخرى بعد شهر من الإزهار. وقد وجد أن الزهرة القريبة من محور الفرع تعطى أكبر الثمار حجما. وكذلك فإن الزهرة الأولى غالباً ما تكون كبيرة الكأس وهذا يقلل من ميلها إلى حدوث

ظاهرة انفصال الكأس عند النضج. وإذا كان هناك موجات من التساقط فى مزرعة ما يحسن تأجيل الخف إلى آخر يونيو حيث تزال الثمار المشوهة والغير منتظمة الشكل.

أهم مشاكل إنتاج الكاكى

- **التساقط الفسيولوجى للثمار:**

يعتبر من أهم مشاكل إنتاج الكاكى اليابانى ، يحدث تساقط ثمار الكاكى على ثلاث موجات ، وتحدث أشد موجة من التساقط بعد العقد مباشرة وتستمر لمدة 2-3 أسابيع. ويقل التساقط إذا كانت الثمار ناتجة عن التلقيح والإخصاب وليست ثمار بكرية.

ومن العوامل التى تسبب تساقط ثمار الكاكى عدم توفر الاضاءة الكافية (التظليل) والجفاف الشديد. وقد يرجع الى الاصابة بعفن البوتريتس والذى يساعد على انتشاره حشرة الجاسيد.

كيفية التغلب علي التساقط :

1- تنظيم إضافة الأسمدة الأزوتية وإضافتها على ثلاث دفعات
2- التقليم الجيد حتى يسمح بتخلل أشعة الشمس لقلب الشجرة
3- العناية بالتلقيح بزراعة الملقح المناسب
4- مقاومة عفن البوتريتس وحشرة الجاسيد بالرش بالملاثيون مضافا اليه اكسى كلور النحاس.



(حدوث تساقط حاد فى أشجار الكاكى صنف التريمف نتيجة الاصابة بعفن البوتريتس وحشرة الجاسيد)

5- رش الجبريلين على الأزهار بتركيز 200 جزء/ المليون يساعد على زيادة الاثمار البكرى ويقلل من حدوث تساقط ما بعد العقد.

6- تحليق الجذع أو الأفرع الرئيسية بعد 10 أيام من التزهير الكامل لزيادة العقد وتقليل التساقط.

التحليق (Girdling):

يجرى على الأفرع الرئيسية بإزالة حلقة كاملة من القلف بعرض 3-5مم باستخدام سكينة أو مقص التحليق ويجرى بعد 10 أيام من التزهير بغرض تحسين نسبة العقد و لتقليل التساقط وتحسين الجودة وزيادة حجم الثمار والتبكير فى النضج بحوالى 7-10 أيام.



(تحليق الأفرع الرئيسية)

وقد وجد جلال عليوة وآخرون (*Eliwa, et al., 2003*) أن التحليق فقط أو بالإضافة إلى رش الكالسيوم والبوتاسيوم أدى إلى تقليل نسبة الثمار الساقطة خلال تساقط يونيو وتساقط ما قبل الجمع والتساقط الكلى بالمقارنة بأشجار المقارنه. علاوة على ذلك فإن معاملة الرش بسترات البوتاسيوم ، بالإضافة إلى التحليق كانت أكثر تأثيرا فى تقليل موجات التساقط المختلفة حيث سجلت (11.72، 8.81، 20.53%) فى حين أن أشجار المقارنه سجلت أعلى قيم للتساقط (81.15 ، 7.35 ، 88.50 %) لكل من تساقط يونيو، تساقط ما قبل الجمع والتساقط الكلى على التوالى كمتوسط لكلا الموسمين ، وكذلك فإن أعلى محصول (23.23 كجم / شجرة) كمتوسط للموسمين تم الحصول عليه من المعاملة السابقة. بالإضافة إلى ذلك فإن باقى المعاملات المستخدمة أدت إلى زيادة المحصول (كفاءة المحصول أو كجم / شجرة) مقارنة بالمقارنه. علاوة على ذلك أدت المعاملات أيضا إلى تحسين صفات جودة الثمار سواء الصفات الطبيعية (وزن الثمرة - حجم الثمرة - أبعاد الثمرة - الصلابة) وأيضا الصفات الكيماوية (نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية وفيتامين (C فى حين قللت من حموضة الثمار وذلك مقارنة بالأشجار الغير معاملة كذلك أظهرت النتائج أن محتوى الأوراق من النيتروجين ، الفوسفور ، البوتاسيوم والكالسيوم قد زاد معنويا نتيجة تلك المعاملات باستثناء محتوى الأوراق من الكالسيوم الذى قلت نسبته معنويا نتيجة معاملات التحليق خلال موسمى الدراسة.

وبصفة عامة يمكن القول بأن معاملات التحليق بالاضافة إلى رش الكالسيوم اوالبوتاسيوم كانت أفضل وأكثر فاعلية فى تقليل موجات التساقط لثمار الكاكى صنف كوستاتا بالإضافة إلى زيادة المحصول وتحسين صفات الجودة للثمار وزيادة المحتوى المعدنى للأوراق وبصفة خاصة عند استعمال سترات البوتاسيوم 1 % بالإضافة إلى التحليق.

نضج الثمار

عادة تبدأ أشجار الكاكى فى الاثمار بعد السنة الثالثة من زراعتها فى المكان المستديم ويزداد المحصول بتقدم عمر الأشجار.

علامات النضج فى الكاكى

1- إختفاء اللون الأخضر وظهور اللون المميز للصنف (برتقالى – أحمر).

2- عدد الأيام من التزهير حتى الجمع 153 -160 يوم

3- حجم الثمار

4- إختفاء المادة القابضة فى الأصناف غير القابضة.

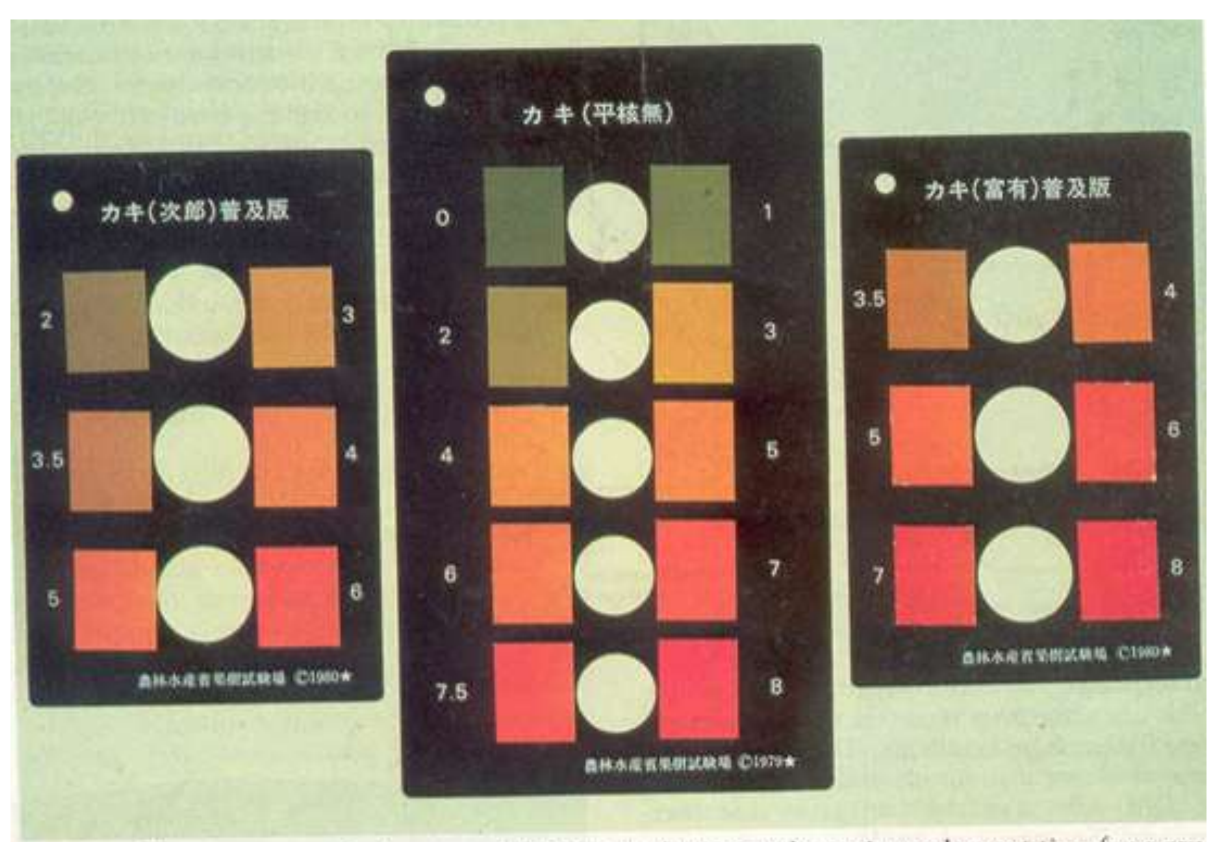


Fig. 52 — Three separate charts are used in Japan to determine the optimum harvest time for a ran of persimmon cultivars. Left: 'Jiro', centre: 'Hiratanenashi'; right: 'Fuyu', 'Matsumoto Wase Fu 'Izu', 'Nishimura Wase'.

جمع الثمار

تجمع ثمار الكاكى عند تمام تلوينها او عند تلوين ثلثى الثمرة على الأقل وإذا جمعت الثمار قبل إكتمال تكوينها فلا يحدث لها طراوة ولا تختفى منها المادة القابضة وتصبح غير صالحة للأكل، ويجب ألا ننتظر حتى حدوث طراوة للثمار حيث يصعب تداولها بعد ذلك حيث تكون سهلة التشقق والتهتك.

كيفية جمع الثمار:-



تقطف الثمار بواسطة مقص خاص بجزء من العنق مع المحافظة على الكأس حيث أن عنق الثمرة يتصل بالفرع إتصالا قويا ، وعدم جذب الثمار أو هز الأفرع حتى لا ينتزع الكأس وتكون الثمار عرضة للاصابة بالفطريات ، وعدم تعرضها للكدمات حتى لا تؤثر على تسويقها.





ويجب العناية بتداول الثمار من أجل تقليل خدش وجرح الثمار . حيث أن وقوع الثمار على الأرض أو خدشها تسبب بقع بنية تقلل من جودتها. ويجب استعمال أكياس كبيرة من القماش أو أوعية مبطنة بالقماش للجمع حيث يقلل هذا من ضرر الثمار. ونظراً لوجود قمة مدببة فى صنف الهاشيا فإنه يحتاج لعناية فائقة عند الجمع والتداول. ويجب استعمال الصناديق الخشبية أو البلاستكية فى نقل الثمار من المزرعة إلى محطات أو بيوت التعبئة.

ويتم جمع الأصناف المبكرة اعتباراً من 25 سبتمبر وبالنسبة للأصناف المتأخرة يستمر الجمع حتى 10 ديسمبر. وتكون أنشط فترة فى جمع الكاكى من 10 أكتوبر حتى 15 نوفمبر.



طرق إزالة المادة القابضة:

هناك أصناف قابضة مثل هاشيا وهيراتانناشى وساجو وتاموبان وتانى ناشى وغيرها تحتاج الى إنضاج صناعى لإزالة المادة القابضة لكى تصبح صالحة للأكل edible وهناك طرق عديدة لإزالة المادة القابضة وأهمها:

1- فى اليابان يتم تعريض الثمار لبخار الكحول وذلك بوضعها فى الأوانى الفارغة بعد صناعة مشروب يشبه البيرة ويسمى الساكى ويتم ذلك لمدة من 5-15 يوماً.

2- فى الصين يستعمل ماء الجير بنسبة (10:1 وزناً) حيث يتم غمر الثمار لمدة (2-7 أيام).

3- وضع الثمار فى غاز ثانى أكسيد الكربون لمدة (2-3 أيام) ويكون التأثير سريعاً لو أجريت عملية النضج تحت ضغط. ويكون تركيز غاز ثانى أكسيد الكربون 90-95% ويتم وضع

الثمار لمدة 24 ساعة تحت درجة حراة من 20-25ْم ، وعند خروج الثمار من الغرف تبدأ المادة القابضة فى الاختفاء من الثمار فى خلال 3-4 أيام.

1- الطريقة التجارية وهى تعريض الثمار لغاز الإثيلين وذلك بوضع رطل من الغاز لكل 367م3 هواء (0.3%) ويغير هذا المقدار كل 12 ساعة أربع مرات وهى طريقة ممتازة حيث تختفى المادة القابضة وتلين الثمار ويتحسن لون الثمار.

- وجد أن جرح الثمار أو حتى وضعها فى ماء درجة حرارته (25-40ْم) لمدة (10-15 ساعة) يساعد على زوال المادة القابضة.

6- استخدام طريقة الغمس فى الإثريل لمدة ساعة بتركيز (1000جزء/مليون) يؤدى إلى نضج الثمار خلال (3-4) أيام.

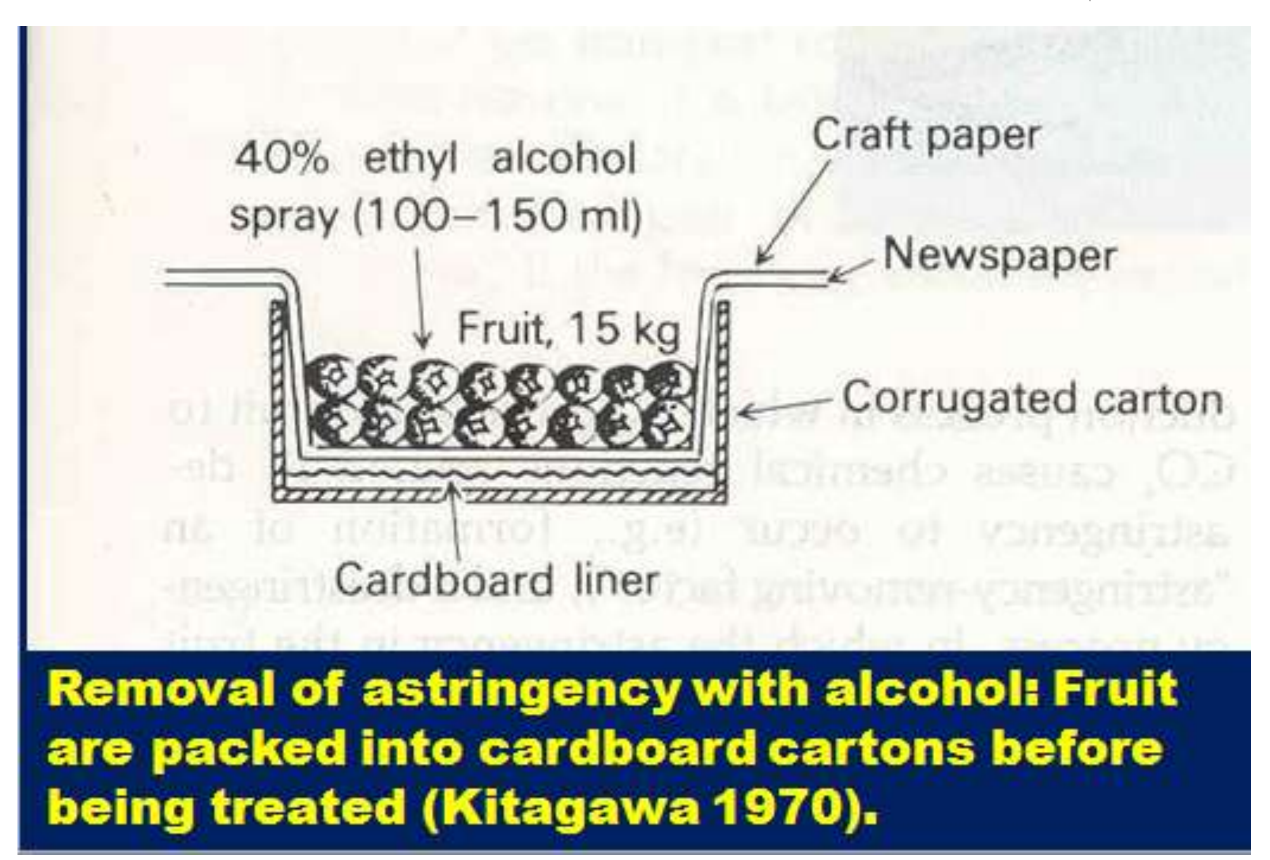
8- يمكن إنضاج الثمار فردياً على الأشجار بوضع كل ثمرة فى كيس بولى إثيلين بع بعض النقط من الكحول.



9- وضع الثمار كاملة التلوين فى الفريزر لمدة 24 ساعة يؤدى إلى طراوتها وإزالة المادة القابضة.

10- وضع ثمار الكاكى مع ثمار تفاح فى عبوات بلاستك يساعد على إزالة المادة القابضة.

11- المعاملة بكحول الايثايل: وفى هذه الطريقة لا يرش الكحول على الثمار مباشرة ولكن يتم معاملة ورق كرتون بالكحول ويوضع فى الكراتين حيث تتصاعد أبخرة الكحول وتؤدى الى إختفاء الطعم القابض.



Removal of astringency with alcohol: Fruit are packed into cardboard cartons before being treated (Kitagawa 1970).

12- إنضاج ثمار الكاكى باستخدام كربيد الكالسيوم





التعبئه:

تجمع وتعبأ ثمار الكاكى وهى جامدة. ويجب العناية التامة لمنع خدش الثمار. ويعبأ الكاكى فى عبوات ذات طبقة واحدة وقد تستعمل العبوات ذات الطبقتين أحياناً. وقد تستعمل صوانى البلاستك ذات طبقة أو طبقتين. وعند التصدير يجب أن يراعى عند التعبئة المواصفات القياسية للحجم وصفات الجودة. ويجب كتابة اسم الصنف والسعة واسم المنتج وعنوانه على كل عبوة.





عيوب الثمار التى تؤثر على التصدير:

1- انفصال الكأس والّذي يؤدى إلى حدوث تعفن فى منطقة الانفصال بين الكأس والثمرة.

2- عدم إتزان التغذية خاصة بين الكالسيوم والمنجنيز والذى يؤدى إلى تشوه وتبقع الثمار.

3- الإصابة بالبق الدقيقى الذى يحدث تلف وتشوه الثمار نتيجة الخدوش التى تحدثها الحشرة.

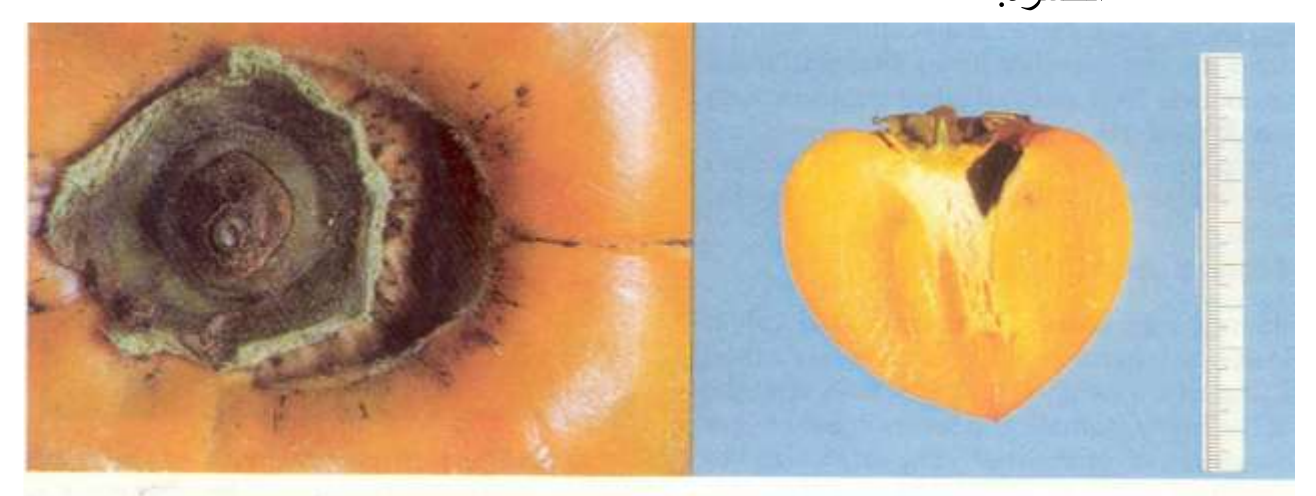


Fig. 33 — Calyx-separation: a splitting along the junction of the calyx and the fruit.



التخزين البارد cold storage :

وجد أن ثمار صنف الكاكى فويو Fuyu يمكن تخزينها لمدة أكثر من شهرين على درجة حرارة صفر ْم حيث يحدث زيادة فى كثافة اللون تدريجياً مع قلة صلابة الثمرة مع مرور الوقت.

التسويق:

عند الأهتمام بالتوسع فى زراعة الكاكى فى مصر حيث المناخ المعتدل فإنه سيمثل سلعة تصديرية وخاصة للدول العربية. وهذا يتطلب تكثيف الدعاية لهذا المحصول وتوعية المزارعين بأساليب زراعته وطرق إنضاج ثماره وتداوله.

إستخدامات ثمار الكاكى:

يمكن حفظ ثمار الكاكى على درجة صفر ْم وهذا يمكن الزراع من حفظه فى الثلاجات حتى التسويق. ويمكن للمستهلك الإحتفاظ بالثمار لمدد طويلة فى الثلاجة ثم إستعماله عند الطلب. ويمكن ان يحفظ الكاكى مجمداً لمدة تصل إلى سنة أو أكثر حيث يتم تقشير الثمار ثم تجمد فى أوعية مقفلة.كما يمكن حفظ الثمار مجمدة كاملة فى عبوات بلاستك.

وبجانب هذا يمكن أستعمال الثمار الطازجة كصنف حلو بعد الأكل أو يستعمل فى السلطة. ويستعمل على نطاق واسع فى االبيتى فور والخبز والكيك والفطائر والجيلاتى والمربات والجيلى.

وفى اليابان فإن الكاكى المجفف شائع الاستخدام. وتجمع الثمار المستعملة فى التجفيف عندما تكون ناضجة وجامدة. وتقشر الثمار ثم تجفف فى آشعة الشمس ، ثم تخزن على درجة حرارة 19 ْم ودرجة رطوبة نسبية من 50-60% . وأثناء التجفيف البطيء يبدأ ظهور بللورات السكر تدريجياً وهذا يحسن من الشكل النهائى للمنتج. ويحتوى الكاكى المجفف على كمية كبيرة من الدكستروز ويشابه الخوخ المجفف فى قيمته الغذائية. وتُعبأ الثمار على شكل طبقة واحدة أو تُعبأ فردية فى أكياس البولى إثيلين.





أهم آفات الكاكى

1- **ذبابة ثمار الكاكى:** حيث تتغذى اليرقات على البراعم والأفرع والثمار وتضع الفراشات البيض فى الكأس وعلى عنق الثمرة ، وتثقب الفراشات الثمار وتسبب سقوطها قبل النضج. وتعالج بالرش بالدايمثويت بمعدل من 150 سم100/3 لتر ماء. ويرش المخلوط التالى على جذع الشجرة عند منطقة التفريع: 2/1 لتر بوليكور + 2/1 ملاثيون + 19 لتر ماء.

2- **العنكبوت الأحمر:** حيث يسبب بقع صفراء على السطح العلوى للأوراق تتحول إلى اللون البنى. ويعالج بالتيديفول الزيتى بمعدل 250سم100/3 لتر ماء.

3- **قمل الكاكى القافز** ((*Trioza diospyr*) Persimmon psylla

أعراض هذه الآفة تتمثل فى الأوراق الصغيرة المجعدة والمشوهة ، توقف النمو. وجود الحوريات بيضاء اللون داخل الأوراق المشوهة والبالغات ذات الجسم الأسود على سطح الورقة. البق الدقيقي قد تكون موجودة أيضًا

المقاومة: من الأفضل استخدام المبيدات السامة في وقت مبكر جدًا ؛ حيث أن الرش المتأخر بيكون أقل فعالية عند التفاف الأوراق.. قد تحتاج أيضًا إلى التحكم في النمل الذي يتغذى على المن.



Psylla nymphs on distorted leaves





Adult persimmon psylla on leaf

4- **ديدان أوراق الكاكى** (Leafroller caterpillar): وتحدث ضرراً للمجموع الخضرى والثمار.

5- **البـــق الـــدقيقى:** ويلاحـــظ أن الحشـرة تتركـز فـى التجويـف مـا بـين الكـأس والثمـرة ويصـعب علاجه بعد حدوث عقد للثمار.



ويكـــافح بالـــدايمثويت 40% بتركيـــز 150سـم3/100 لتـر مـاء + 2% زيـت معدنى شـتاءاً.

4- **الحشرة القشرية :** وتعالج مثل البق الدقيقى.

أهم الأمراض:

1- **عفن البوتريتس (Botrytis cinerea):** ويسبب جفاف حواف الأوراق الصغيرة وقد يسبب سقوطها. ويؤدى الى تساقط الثمار العاقدة حديثا وضياع المحصول أحيانا.
ويعالج بالرش بأحد المركبات النحاسية والمبيدات الحشرية لمقاومة حشرة الجاسيد التى تنقل جراثيم الفطر.

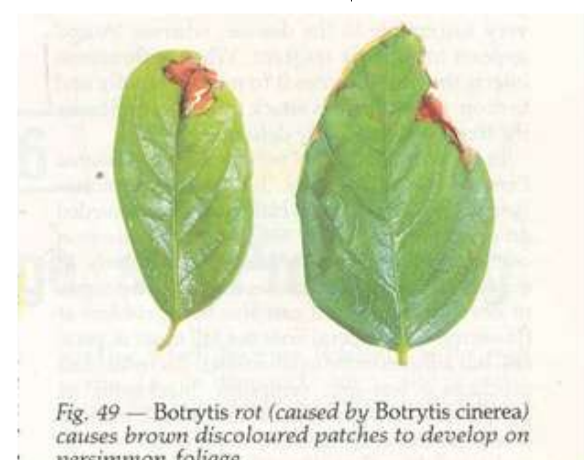


Fig. 49 — Botrytis rot (caused by Botrytis cinerea) causes brown discoloured patches to develop on persimmon foliage.



2- **اللفحة البكتيرية Bacterial blast :** وتسبب تبقع الأوراق وإسوداد أعناق وأسفل الأوراق والأفرع الصغيرة والطرفية.
ويقاوم بالمركبات النحاسية والكبريت.



3- البياض الدقيقى(powdery mildew): حيث تظهر بقع بيضاء دقيقية على الأوراق والأفرع والثمار. ويعالج باستخدام أحد المطهرات الآتية:

روبيجان بتركيز 50 سم3 /100 لتر ماء.

بايلتون بتركيز 30 سم3 /100 لتر ماء.

توباس 100 مستحلب بتركيز 25 سم^3/100 لتر ماء.

4- الأنثراكنوز Bitter rot : ويصيب الثمار والأفرع وعندما يصيب الثمار يجعلها تنضج مبكراً وتسقط.

5- تشقق الثمار وإنفصال الكأس

مرض فسيولوجى يظهر فى الثمار ذات الكأس الصغير الحجم والمشوه ويؤدى الى تقليل جودة الثمار حيث يتلون باللون البنى ويصبح بيئة صالحة للاصابة بالأمراض الفطرية.

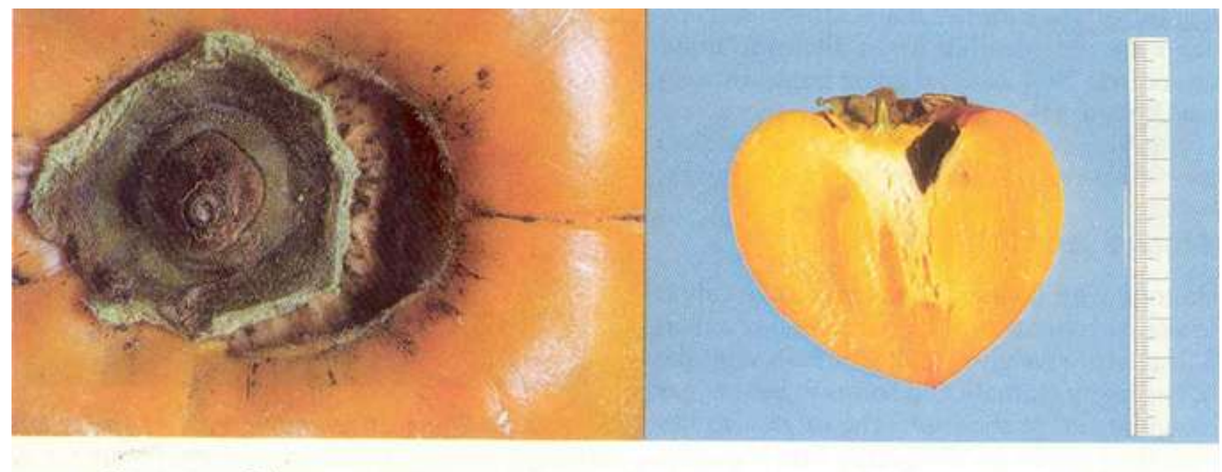


Fig. 33 — Calyx-separation: a splitting along the junction of the calyx and the fruit.

6- تأثير الطيور على الأصناف الغير قابضة



7 - أمراض مابعد الحصاد:

وأهمها البنيسليم *Penicillium* ويصيب الثمار عند حدوث جرح للثمرة. وبصفة عامة فإن الضرر الناتج عن النقل والتخزين للثمار الطرية يكون أكثر خطورة من ضرر عفن الثمار.

REFERENCES

- Eliwa, G. I.; Ashour, N.E. and Ali, M. M. (2003), Effect of Girdling and Foliar Application with Some Sources of Potassium and Calcium on Fruit Drop, Yield and Fruit Quality of Persimmon Trees, Egypt.J. Hort. 30, No. 3-4, pp. 239–251.
- Eliwa, G.I; Wally, A. S. and Ali, M. M. (1998), Effect of calyx sepal removal and gibberellic acid spraying on costata persimmon fruit characteristics. : J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 23 (2): 831-841.
- Geroge, A.P., Collins, R.J. and Nissen, R.J. 1994 ,Growth, yield and fruit quality of non-astringent persimmon in subtropical Australia,' Australian Journal of Experimental Agriculture, 34, 267–75.
- Geroge, A.P., and Nissen, R.J. 1985, 'The persimmon as a subtropical fruit crop,' Queensland Agricultural Journal, May/June, 133–140.
- Hirotoshi Kitagawa, Paul G. Glucina, 1984, Persimmon Culture in New Zealand, Science Information Pub. Centre.
- Kitagawa, A.H. and Glucina, P.G. 1984, Persimmon culture in New Zealand, New Zealand Department of Science and Industrial Research Information Service series No. 159, Science information Publishing Centre, Wellington, New Zealand.
- Nissen, R.J., Geroge, A.P., Broadley,R.H. and Collins,R.J. 2000, 'A survey of cultivars and management practices in Australian persimmon orchards,' Proc. II International Symposium on Persimmon, Novetel Twin Waters Resort, Sunshine Coast, Queensland.

- Nissen, R.J., Geroge, A.P. and Broadley, R.H. 2000, Persimmon nutrition— a practical guide to improving fruit quality and production, Queensland Department of Primary Industries, Nambour, Queensland, IS 0727-6273.
- M. Yamada, 2007, Persimmon propagation, orchard planting, training and pruning in Japan- Advances in Horticultural Science 22(4):269-273.
- YONEMORI K., SUGIURA A., AND YAMADA M., 2000, PERSIMMON GENETICS AND BREEDING, Plant Breeding Reviews: Volume 19 Edited by Jules Janick.

- النشرات الفنية لهيئة الثقافة الزراعية – وزارة الزراعة المصرية

{تم بحمد الله}